

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

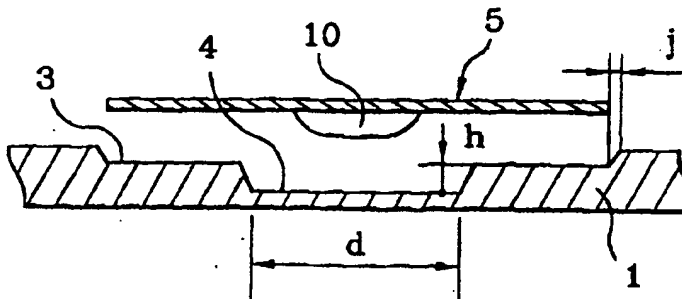
(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>G06K 19/077</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 98/06061</b> (43) Date de publication internationale: 12 février 1998 (12.02.98)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/01245</p> <p>(22) Date de dépôt international: 5 août 1996 (05.08.96)</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): GEMPLUS S.C.A. [FR/FR]; ZI Athelia III, Voie Antiope, F-13705 La Ciotat (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): PERMINGEAT, Vincent [FR/FR]; Résidence La Solitude, Bât. A, 164, boulevard de la Milhière, F-13011 Marseille (FR).</p> <p>(74) Mandataire: NONNENMACHER, Bernard; Gemplus S.C.A., ZI Athelia III, Voie Antiope, F-13705 La Ciotat (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: AU, BR, CA, CN, JP, KR, MX, RU, SG, US, VN, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>	

(54) Title: METHOD FOR MAKING SMART CARDS, AND RESULTING CARDS

(54) Titre: PROCEDE DE REALISATION DE CARTES A MEMOIRE ET CARTES AINSI OBTENUES

## (57) Abstract

A method for making cards with an electronic module is disclosed. The method comprises the steps of providing a card body (1) having a cavity (3, 4), an electronic module (5) shaped to fit said cavity, and a cyanoacrylate adhesive, depositing said adhesive in said cavity, inserting said module into the cavity in a substantially centred position, and pressing said adhesive between the card and the module. According to the method, said adhesive is deposited in an amount sufficient to cover an adhesion surface constituting 50-100 % of the surface of said cavity, after pressing, at a temperature of 15-30 °C and at a humidity level of 50-75 %. The cards produced by carrying out the method are also disclosed.



## (57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé de réalisation de cartes à module électronique du type consistant à fournir un corps de carte (1) muni d'une cavité (3, 4), un module électronique (5) de dimensions correspondant à ladite cavité, une colle de type cyanoacrylate, et comportant des étapes selon lesquelles on dépose ladite colle dans ladite cavité, on insère ledit module dans la cavité dans une position sensiblement centrée et on presse ladite colle entre la carte et le module. Il est caractérisé en ce que ladite colle est déposée en une quantité permettant de couvrir une surface de collage comprise entre 50 et 100 % de la surface de ladite cavité, après pressage, et sous une température comprise entre 15 et 30 °C et un taux hygrométrique compris entre 50 et 75 %. L'invention concerne également les cartes obtenues par la mise en oeuvre du procédé.

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	IS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Bésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LI	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

Procédé de réalisation de cartes à mémoire et cartes ainsi obtenues.

La présente invention concerne un procédé de réalisation de cartes à mémoire, du type constitué d'un corps de carte et d'un module électronique, et des cartes obtenues par la mise en oeuvre du procédé.

Parmi les procédés existants, on connaît un procédé qui consiste à fournir un corps de carte comportant une cavité, un module électronique comportant principalement des plages de contact et une pastille semi-conductrice contenant un circuit intégré, et à fixer le module électronique dans ladite cavité à l'aide de moyens de collage tels qu'une colle cyanocrylate. En général, l'opération de collage comprend une opération préalable de dépose de la colle, une opération d'insertion du module dans la cavité et une opération de pressage pendant un temps prédéterminé.

Toutefois, la mise en oeuvre pratique d'un tel procédé, communément appelé encartage, à une échelle industrielle automatisée nécessitant des opérations distinctes cadencées effectuées à différents postes ainsi que des transferts de cartes d'un poste à l'autre à un rythme élevé, de l'ordre de quelques milliers de cartes à l'heure, est source de divers problèmes qui influent sur la qualité du produit final.

En particulier, il a été constaté que les cartes obtenues par collage en suivant les opérations exposées ci-dessus présentaient souvent des défauts majeurs.

Parmi ces défauts, on trouve principalement des défauts de centrage du module dans la cavité. En effet, malgré une insertion correctement centrée du module dans la cavité, il a été constaté que des modules étaient décentrés en fin de collage, c'est à dire qu'il se retrouvaient décalés par rapport à la position initiale d'insertion. Les décalages types constatés se traduisent soit par une légère rotation, soit par une translation, soit les deux à la fois à l'intérieur de la cavité, soit dans des cas extrêmes en dehors de la cavité avec un chevauchement d'un bord des plages de contact sur la surface du corps de carte.

Il a été trouvé que le décentrage résulte notamment de forces engendrées sur la carte au cours de son déplacement d'un poste à un autre, notamment des forces brutales d'accélération ou de décélération engendrées respectivement par le départ du poste d'insertion et l'arrêt de la  
5 carte au poste de pressage.

Le décentrage peut également résulter de contraintes résiduelles présentes dans le module qui tendent à lui donner une légère incurvation vers le haut. Dans ce cas, le module risque de sortir de la cavité à chaque accélération ou décélération ci-dessus.

10 On trouve également des défauts relatifs à une mauvaise adhérence du module sur le corps de carte. Dans de telles situations, la carte ne peut satisfaire à des critères de résistance mécanique en flexion /torsion ou à l'arrachement imposés par les normes en vigueur (ISO, AFNOR).

Il est donc nécessaire de résoudre ces problèmes sans diminuer les  
15 cadences de production.

La présente invention a pour objectif de proposer un procédé de collage de module électronique dans le corps de carte qui puisse être compatible avec une production industrielle automatisée et cadencée à un rythme très élevé, sans pour autant engendrer des défauts, soit de centrage  
20 du module, soit d'adhérence.

A cet effet, la présente invention a pour objet un procédé de réalisation de cartes à module électronique du type consistant à fournir un corps de carte muni d'une cavité, un module électronique de dimensions correspondant à ladite cavité, une colle de type cyanocrylate, et comprenant  
25 des étapes selon lesquelles on dépose lesdits moyens de collage dans ladite cavité, on insère ledit module dans la cavité dans une position sensiblement centrée et on presse ladite colle entre la carte et le module.

Le procédé est caractérisé en ce que ladite colle est déposée en une quantité permettant de couvrir une surface de collage comprise entre 50 et  
30 100 % de la surface de ladite cavité, après pressage, et sous une

température comprise entre 15 à 30°C et un taux hygrométrique compris entre 50 et 75%.

Grâce à ces dispositions, le procédé est défini sur le plan des conditions ambiantes susceptibles d'être compatibles avec une mise en oeuvre industrielle cadencée à un rythme élevé. On évite notamment des défauts de mauvaise adhérence de la colle et des risques d'encrassement des moyens de dispense, et des risques d'électricité statique expliqués ultérieurement.

La quantité de colle permet de répondre, à l'exigence d'avoir une surface d'adhérence suffisante pour satisfaire aux critères de résistance mécaniques visés précédemment, et à l'exigence de maintenir suffisamment le module à l'encontre de forces tendant à le décentrer pendant son transfert ou jusqu'à ce que la colle soit pressée.

De meilleurs résultats peuvent être obtenus lorsque la surface ci-dessus est comprise entre 60 et 80%, la température entre 18 et 24°C et le taux hygrométrique entre 50 et 75%.

On peut améliorer la qualité de collage tout en assurant un niveau satisfaisant de maintien du module lorsque la surface ci-dessus est égale à environ 70 %, la température à environ 20°C et le taux hygrométrique égal à environ 55%. Dans ces conditions, la colle retenue possède un temps d'ouverture égal à environ 60 secondes.

Selon une autre caractéristique, le procédé comprend une étape supplémentaire selon laquelle, on mouille la surface inférieure du module avec de l'alcool préalablement à son insertion dans ladite cavité.

L'objet de cette caractéristique est de créer artificiellement des points d'accrochage de la colle cyanocrylate au module, ce qui permet à la colle de mieux maintenir le module en position centrée pendant son transfert d'un poste à un autre à cadence élevée.

Selon une autre caractéristique, l'insertion du module s'effectue en un laps de temps compris entre 300 et 600 m.s.

Ce laps de temps permet à la colle de créer encore plus de points d'accrochage à la surface inférieure du module qui vont mieux le maintenir en position centrée pendant son transfert. En opérant de cette manière, le procédé de l'invention permet un dépôt de la colle à des cadences très  
5 élevées parfaitement contrôlées.

Selon une autre caractéristique préférée, on dépose la colle sous forme d'au moins cinq points de colle, un point central constitué par une goutte de poids compris entre 0,002 et 0,004 gramme, et quatre points latéraux, chaque point latéral étant constitué d'une goutte de poids compris  
10 entre 0,0005 et 0,0015 gramme.

Ces valeurs permettent d'assurer un bon maintien du module pendant son transfert. En outre, il s'est avéré plus rapide de déposer sous cette forme plutôt qu'une autre forme, par exemple un cordon de la même quantité. Pour un maintien optimal ces valeurs sont respectivement égales à  
15 environ 0,003 et 0,001 gramme.

Une meilleure qualité de collage est obtenue lorsque l'on dépose les quatre points de colle latéraux après le dépôt du point central.

Selon une autre caractéristique, le procédé consiste à effectuer ledit pressage final à l'aide de moyens presseurs exerçant une pression  
20 uniquement sur la périphérie des plages de contact.

Grâce à cette disposition, on peut exercer la pression nécessaire à l'obtention d'une épaisseur de colle donnée et créer une adhérence du module de bonne qualité sans risquer d'introduire des contraintes de pression au niveau de la pastille semi-conductrice, qui pourraient  
25 l'endommager.

La présente invention a également pour objet une carte à module électronique obtenue conformément au procédé ci-dessus.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui va suivre de deux modes  
30 principaux de mise en oeuvre donnés à titre d'exemple uniquement. Elle doit être lue en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente un corps de carte utilisable dans le procédé de l'invention;

- la figure 2 représente en coupe un module électronique utilisable dans le procédé de l'invention;

5 - la figure 3 représente une vue de dessus d'un film support de modules électroniques;

- la figure 4 représente une vue schématique montrant l'agencement du module par rapport à la carte.

10 - la figure 5 représente un schéma d'une cavité vue de dessus avec un tracé pour le dépôt des points de colle;

- la figure 6 représente les surfaces d'adhérence des moyens de collage sur la cavité après pressage;

- les figures 7 à 11 représentent les différentes étapes du procédé, ou différents postes opératoires d'une installation;

15 - la figure 12 représente des moyens de pressage;

- la figure 13 représente une vue de dessus d'un exemple d'installation pour la mise en oeuvre du procédé à cadence très élevée.

- la figure 14 représente les moyens de mouillage à l'alcool.

20 Le procédé de réalisation de cartes à mémoire nécessite de fournir un corps de carte muni d'une cavité et un module électronique de dimensions correspondant à ladite cavité.

La figure 1 représente un exemple de corps de carte 1 utilisable par le procédé. Il comprend une cavité 2 qui peut être obtenue par moulage en  
25 même temps que le corps de carte ou par usinage.

Les corps de carte de ce type sont normalisées par les normes ISO ou AFNOR, et possèdent par conséquent des dimensions prédéterminées.

La cavité doit permettre de recevoir le module. Elle peut donc avoir des formes variées selon le module retenu. Elle est constituée dans cet  
30 exemple de deux évidements, un premier évidement 3 de forme générale rectangulaire débouchant à la surface avant de la carte; et un deuxième



évidement 4 de forme générale circulaire plus profond que le premier disposé au centre du rectangle et débouchant dans le fond du premier. Le deuxième évidement a un diamètre  $d$  de 8,2 mm et une hauteur  $h$  de 0,6 mm (figure 4).

5 La matière utilisée, généralement le plastique, dépend des applications. Ainsi par exemple, les cartes à mémoire téléphoniques sont en ABS (acrylonitrile butadiène styrène), elles peuvent être aussi en PVC (chlorure de polyvinyle), ou sous forme feuilletée avec du polycarbonate (PC) par exemple en PC/ABS, ou en PC/PVC.

10 Dans l'exemple, on a utilisé une cavité conforme à la norme ISO et de l'ABS pour la matière du corps de carte.

Le module électronique 5 (figure 2 et 3) comporte généralement un film support 6a en matière synthétique isolante, des plages de contact 7 en matériau conducteur, une pastille de silicium 8 contenant un circuit intégré,  
15 des fils de liaison 9 de la pastille aux plages de contact et une résine d'enrobage 10 recouvrant la pastille et les fils de liaison.

L'enrobage, généralement en résine époxy thermodurcissable, forme un bossage qui peut avoir des dimensions irrégulières notamment en épaisseur. Dans le meilleur des cas, ce bossage peut être arasé par fraisage  
20 selon une côte plus précise de manière à faciliter l'opération de collage du module dans le corps de carte. De préférence, l'invention vise à utiliser directement le bossage sans qu'il ait été fraisé.

Le module (figures 2 et 3) peut être de plusieurs types, par exemple du type dit «LFCC» (Lead Frame Contre Collé) avec un film support en  
25 polyimide, ou d'un type comportant un film support en époxy.

Dans l'exemple, le module est du type LFCC et présente donc une surface inférieure en polyimide. Il est fourni à partir d'un film continu 6b (figure 3) et présenté sur bobine.

La cavité de la carte est destinée à recevoir le module comme  
30 illustré schématiquement à la figure 4. Pour cela, l'évidement 4 correspond au bossage 10, tandis que l'évidement 3 correspond aux plages de contact 5

avec un jeu nécessaire d'assemblage (J). Ce jeu est tel qu'une simple rotation du module dans le plan de la carte ou une simple translation dans ce même plan, est notable à l'oeil nu et constitue de ce fait un défaut de centrage.

5            Selon l'invention, le procédé consiste également à fournir une colle cyanocrylate.

Elle peut être de nature différente selon notamment la quantité d'accélérateur qu'elle comporte. De préférence, pour assurer un bon collage la colle doit être aussi pure que possible et polymériser le plus lentement possible. Par contre, il a été trouvé que la colle ne doit pas polymériser trop  
10            ientement dans les conditions opératoires utilisées si on souhaite accrocher le module et le maintenir en position centrée.

Il a été constaté que si la quantité était trop importante, il y avait des risques de débordement. En outre, la colle ne maintenait pas suffisamment  
15            le module en place pour son transfert.

En conséquence, aussi bien le type de colle cyanocrylate que la quantité et les conditions ambiantes opératoires ont été déterminés pour maintenir le module en place dans une production industrielle à cadence élevée.

20            Un bon compromis entre la capacité de la colle à maintenir le module en place et à résister aux efforts d'arrachement et de flexion/torsion a été obtenu avec une colle qui présente un temps d'ouverture compris entre des valeurs égales à environ 30 et 60 secondes dans les conditions ambiantes et les quantités correspondant aux intervalles de valeurs les plus  
25            larges de l'exemple. Par définition, le temps d'ouverture d'une colle c'est le temps pendant lequel la colle peut encore adhérer. Un compromis optimal pour toutes ces valeurs a été trouvé avec une colle qui possède un temps d'ouverture égal à environ 30 secondes. Une telle colle cyanocrylate est disponible sous la marque « Henkel » et sous la référence 8400.

30            Selon l'invention, le procédé comporte des étapes selon lesquelles, la colle cyanocrylate est déposée dans la cavité, on insère le module dans la

cavité dans une position sensiblement centrée et on maintient une pression tendant à rapprocher ledit module contre ladite carte pour presser la colle. Ces étapes seront décrites ultérieurement en détail dans un exemple de mise en oeuvre illustré aux figures 7 à 11.

5 Conformément au procédé de l'invention, la colle cyanocrylate est déposée en une quantité permettant de couvrir une surface de collage comprise entre 50 et 100 % de la surface plane de ladite cavité après pressage et sous une température comprise entre 15 et 30°C et un taux hygrométrique compris entre 50 et 75%.

10 De meilleurs résultats ont été obtenus lorsqu'on utilise une surface de collage comprise entre 60 et 80 %, une température comprise entre 18 et 24°C et un taux hygrométrique compris entre 50 et 75%.

A la figure 6, on voit une cavité comportant les empreintes laissée par la colle après pressage. L'étalement de la colle s'effectue de manière  
15 que l'empreinte laissée par chaque point de colle latéral définit une surface semi-circulaire 12c à 14c ayant une forme générale en U qui s'étend sensiblement radialement depuis la proximité du bord du deuxième évidement 4 jusqu'à la proximité de l'angle délimité par le rectangle formé par le premier évidement, la base du U étant orienté vers l'angle.  
20 L'empreinte laissée par le point central est quant à elle une surface circulaire 11c.

Ainsi, avec des surfaces de collage telles que définies par ces formes d'empreintes et avec les proportions ci-dessus, on obtient une adhérence suffisante du module pour résister aux efforts imposés par les  
25 normes visées précédemment.

Dans l'exemple, on a utilisé des valeurs pour un maintien satisfaisant du module et une qualité de collage optimale : la colle a été déposée en une quantité qui a couvert 70 % de la surface de la cavité c'est à dire du rectangle de la figure 6, sous une température de 20 °C et une hygrométrie  
30 de 55 %. Le pressage est effectué de manière à avoir une épaisseur de colle la plus fine. De bons résultats ont été obtenus avec une épaisseur après

pressage comprise entre 0,01 et 0,03 mm. Dans l'exemple on a obtenu une épaisseur de 0,02 mm. Pour ces valeurs précises, le temps d'ouverture de la colle est alors situé parmi les valeurs supérieures de l'intervalle 30 à 60 secondes, 60 secondes environ étant optimal.

5           A l'inverse, on peut obtenir un maintien optimal du module et une qualité de collage satisfaisante en choisissant une colle cyanocrylate qui possède un temps d'ouverture situé parmi les valeurs inférieures de l'intervalle 30 à 60 secondes, par exemple 30 secondes, les valeurs ci-dessus des autres paramètres étant conservées.

10           En ce qui concerne la détermination des conditions ambiantes ci-dessus, il a été constaté qu'une température et une hygrométrie trop faibles conduisaient à une polymérisation trop lente de la colle et par conséquent entraînaient des risques de décollement et de décentrage du module (avec des risques de pollution de surface par polymérisation de la colle: « blooming »).

15           A l'inverse, il a été constaté qu'une température et une hygrométrie trop élevées conduisaient à une polymérisation trop rapide de la colle, ce qui entraînaient d'une part également des risques de décollement, et avait d'autre part l'inconvénient de salir et de boucher une aiguille utilisée dans les moyens de dispense de colle. En outre, il a également été constaté qu'une  
20           hygrométrie trop faible entraînait des risques d'électricité statique. L'électricité statique a l'inconvénient d'attirer fortement des gouttes de colle cyanocrylate qui peuvent se déposer au hasard et générer des défauts.

          Selon une caractéristique préférée du procédé de l'invention, la colle est déposée sous forme d'au moins cinq points de colle, au moins un point  
25           central constitué par une goutte de poids compris entre 0,002 et 0,004 gramme et au moins quatre points latéraux, chaque point latéral étant constitué d'une goutte de colle de poids compris entre 0,0005 et 0,0015 gramme. Ces valeurs permettent un bon maintien du module jusqu'à l'étape de pressage.

30           Dans l'exemple, on a obtenu un maintien optimal avec uniquement cinq points et une quantité correspondant sensiblement à un poids de 0,003

gramme pour le point central, et à environ 0,001 gramme pour chaque point latéral.

La dépose sous forme de point est préférée par rapport à une dépose sous forme de cordon pour une plus grande facilité de mise en oeuvre à échelle industrielle à cadence élevée. Le nombre de cinq ainsi  
5 qu'un tracé particulier et préféré pour des points de colle permettent d'assurer une bonne adhérence du module. Un nombre de points égal à cinq est également plus commode et rapide à mettre en oeuvre compte tenu de la quantité totale de colle à dispenser.

10 Un exemple de tracé optimal est illustré à la figure 5. Il comporte un point 11a dit central dans le logement de la pastille, et quatre autres points 12a à 15a dits latéraux situés dans le logement des plages de contact et dans les angles du rectangle représentant schématiquement la cavité. D'autres tracés de point de colle sont également possibles.

15 On va maintenant décrire les étapes du procédé en référence à un exemple de mise en oeuvre tel qu'illustré aux figures 7 à 11.

Dans l'exemple, les figures 7 à 11 peuvent représenter aussi bien des étapes du procédé que des postes opératoires successifs d'une installation telle que décrite infra.

20 A un premier poste (figure 7) et selon une première étape a), on dépose d'abord une goutte de colle 11b au centre de la cavité à l'aide de moyens de dispense 16, puis on transfère la carte au poste suivant (figure 8).

A ce poste et selon une deuxième étape b), on dépose quatre  
25 gouttes de colle cyanocrylate 12b à 14b dites latérales dans les quatre angles de l'évidement supérieur à l'aide d'autres moyens de dispense 17 et 18, et la carte est transférée à un poste dit d'insertion (figure 9).

Au poste d'insertion, selon une autre étape du procédé c), on vient insérer un module électronique 5, à l'aide de moyens d'insertion 19 et en  
30 exerçant une légère pression dite d'insertion. Le temps d'insertion est dans cet exemple à égal à 300 ms.

On obtient un meilleur maintien avec un temps d'insertion supérieur par exemple égal à 500 ms. Puis, la carte est transférée au poste de pressage (figure 10) ou (selon une alternative préférée : figure 11).

5      Au poste de pressage (figure 10) , selon une autre étape du procédé d), on vient presser les moyens de collage en appliquant une force égale à environ 34 daN pendant une durée de 22 secondes à l'aide de moyens presseurs agissant sur toute la surface du module.

10      Selon l'alternative préférée (figure 11) et une autre caractéristique du procédé, on effectue le pressage uniquement sur la périphérie des plages de contact, ce qui a pour avantage de presser convenablement la colle sans risquer d'introduire des contraintes mécaniques qui pourraient endommager la pastille semi-conductrice ou des fils de raccordements. Des moyens presseurs utilisables sont décrits infra à la figure 12.

15      Comme déjà expliqué précédemment, le bossage d'enrobage peut en effet avoir des épaisseurs légèrement variables. Or dans des cas extrêmes, le bossage peut venir en butée contre le fond de la cavité et créer de ce fait un point central du module légèrement plus élevé que les plages de contact qui, elles, affleurent la surface du corps de carte. De telles configurations fréquemment rencontrées dans une fabrication industrielle interdisent d'appliquer la pression nécessaire à un collage de bonne qualité.

20      Dans l'exemple, une force de 34 daN a été répartie uniquement sur la zone périphérique des plages de contact qui prend appui sur le premier évidement.

25      A l'étape suivante, la carte est évacuée, ce qui termine l'opération d'encartage.

Selon une autre caractéristique du procédé, celui-ci comprend une étape dans laquelle on traite la surface du module de manière à activer la polymérisation de la colle lorsque celle-ci vient au contact du module.

30      D'autres traitements connus de l'homme du métier peuvent être également utilisés.

Par commodité et en raison d'un bon accrochage immédiat de la colle au module, on mouille la surface inférieure du module avec de l'alcool préalablement à son insertion dans ladite cavité. De l'alcool éthylénique à 95 % a permis d'obtenir de bons résultats d'activation.

5 Cette opération permet d'activer immédiatement et localement la polymérisation de la colle au contact du polyimide passé à l'alcool, et de créer artificiellement des points d'accrochage qui vont permettre de maintenir le module encore plus en position au cours de son transfert.

10 Pour être sûr d'avoir suffisamment de points d'accrochage et maintenir correctement le module, on agit avantageusement sur le temps d'insertion du module comme expliqué supra. Le temps d'insertion est volontairement limité à 600 ms comme valeur maximale de manière à conserver la compatibilité industrielle à cadence élevée.

15 Le mouillage à l'alcool permet également de rétablir artificiellement la différence d'humidité de surface entre une surface de carte en ABS et celle du film du module en polyimide qui aurait conduit à une différence d'adhérence. En effet, l'ABS a un comportement hydrophile différent du polyimide. L'ABS stocke des molécules d'eau en surface, tandis que le polyimide les stocke à l'intérieur. L'eau étant un paramètre influant  
20 l'activation de la colle, il est préférable d'activer la polymérisation sur la surface du film de manière à avoir à terme un niveau d'adhérence de la colle aussi bon sur le module que sur la carte.

On va maintenant décrire un exemple d'installation pour une mise en oeuvre industrielle à cadence élevée du procédé selon l'invention en  
25 référence à la figure 13.

L'installation comporte des moyens 21 d'approvisionnement en cartes pour fournir une pluralité de corps de cartes, des moyens d'approvisionnement en modules 22, 23 pour fournir une pluralité de modules, un premier poste 24 de dispense d'une goutte de colle équipé de  
30 moyens 24b de dispense comportant une aiguille 16, un deuxième poste 25 de dispense de quatre gouttes de colle équipé de moyens de dispense 25b

comportant deux aiguilles 17 et 18, un poste 26 d'insertion du module équipé de moyens d'insertion 26b, des postes de pressage 27 équipés de moyens presseurs disposés en périphérie d'un carrousel 28 où les cartes peuvent séjourner le temps du pressage, des moyens 29 de découpe et de  
5 transfert des modules vers le poste d'insertion, des moyens 30 de mouillage à l'alcool le cas échéant, puis des moyens d'évacuation 31. L'installation comprend également une enceinte à atmosphère contrôlée en température et hygrométrie (non représentée).

Les moyens d'approvisionnement de modules sont constitués par  
10 deux bobines, une première bobine 22 chargée d'un film 6b portant les modules et une seconde bobine 23 portant un film dépourvu de modules, l'une se déroulant pendant que l'autre s'enroule. Le film passe successivement par les moyens 30 de mouillage à l'alcool décrits ci-après et par les moyens de découpe du module 29.

15 Les modules sont extraits de ce film par les moyens de découpe et conduits à l'aide des moyens de transfert vers le poste d'insertion où ils sont insérés de manière centrée dans la cavité de chaque carte.

Les moyens 30 de mouillage à l'alcool de la surface inférieure du module sont constitués dans cet exemple, par une éponge 30 plongeant  
20 dans un bain 33 d'alcool éthylique contenu dans un récipient. L'éponge est maintenue en permanence au contact du film d'alimentation en module.

Les aiguilles des moyens de dispense de la colle sont mobiles verticalement et transversalement.

Chaque poste de pressage 27 est muni de moyens presseurs 27a,  
25 comportant une extrémité 20a (figure 12) qui vient en contact du module. Afin de mettre en oeuvre le pressage conformément au procédé, cette extrémité est munie d'un blanchet 20b troué au centre permettant d'exercer la pression uniquement en périphérie du module. Le blanchet est en une matière apte à répartir la pression sans altérer les plages de contact par  
30 exemple un élastomère et possède une forme rectangulaire correspondant à la forme du module.



### Fonctionnement.

Lorsqu'une carte arrive en position à chaque poste de dispense, les aiguilles se positionnent au dessus de l'endroit des points de colle correspondant au tracé prévu (figure 5), descendent à proximité de la surface de la cavité et un système de contrôle (non représenté) commande la délivrance des quantités de colle prédéterminées; ensuite, les aiguilles remontent de manière à rompre un fil de colle résiduel qui a tendance à s'accrocher à l'aiguille et se remettent en position d'attente de la carte suivante. Elles sont réglées de manière à permettre une descente, dispense, et remontée en 1,5 secondes.

Ensuite, les cartes sont transférées au poste d'insertion où elles reçoivent un module, le temps d'insertion étant de 500 ms.

Ensuite, les cartes sont transférées au poste de pressage où le module est pressé contre le corps de carte, la force appliquée étant de 34 daN. Elles séjournent 22 secondes sur le carrousel, puis elles sont éjectées au poste suivant.

A la sortie du carrousel, les cartes sont éventuellement testées et évacuées vers les moyens d'évacuation 31.

Des moyens de déplacement des cartes d'un poste à l'autre sont mécanisés de manière à permettre une cadence égale à au moins 1500 cartes à l'heure.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de réalisation de cartes à module électronique du type consistant à fournir un corps de carte muni d'une cavité, un module électronique de dimensions correspondant à ladite cavité, une colle de type cyanocrylate, et comportant des étapes selon lesquelles on dépose ladite colle dans ladite cavité, on insère ledit module dans la cavité dans une position sensiblement centrée et on presse ladite colle entre la carte et le module caractérisé en ce que :
- 10 - ladite colle est déposée en une quantité permettant de couvrir une surface de collage comprise entre 50 et 100 % de la surface de ladite cavité, après pressage, sous une température comprise entre 15 et 30°C et un taux hygrométrique compris entre 50 et 75%.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite surface de collage est comprise entre 60 et 80 %, la température comprise entre 18 et 24 °C.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la dite surface de collage est égale à environ 70 %, la température à environ 20 °C et le taux hygrométrique à environ 55 %.
- 20 4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape consistant à mouiller la surface inférieure du module à l'alcool préalablement à son insertion dans ladite cavité ou son contact avec la colle
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte une étape consistant à déposer la colle sous forme d'au moins cinq points de colle, un point central constitué par une goutte dite centrale de poids compris entre 0,002 et 0,004 gramme, et au moins quatre points latéraux, chaque point latéral étant constitué d'une goutte de colle dite latérale de poids compris entre 0,0005 et 0,0015 gramme.
- 25

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que les poids de la goutte centrale et de chaque goutte latérale sont respectivement égaux à environ 0,003 et 0,001 gramme.

5 7. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'on dépose les quatre points de colle après le dépôt du point de colle central et juste avant l'insertion du module.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'on exerce le pressage par l'intermédiaire d'un blanchet comportant un trou central, que l'on dispose entre le module et les  
10 moyens presseurs.

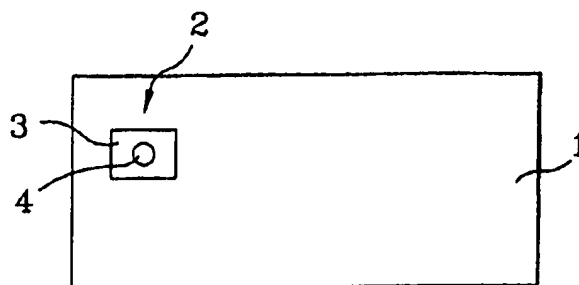
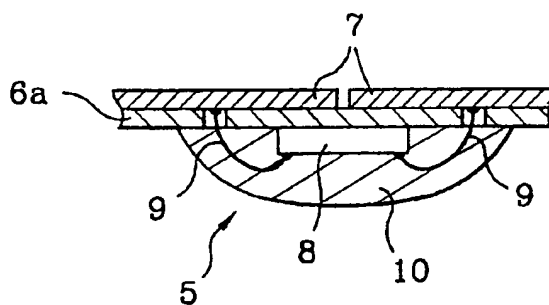
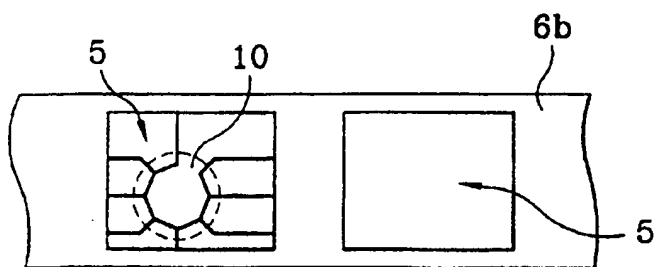
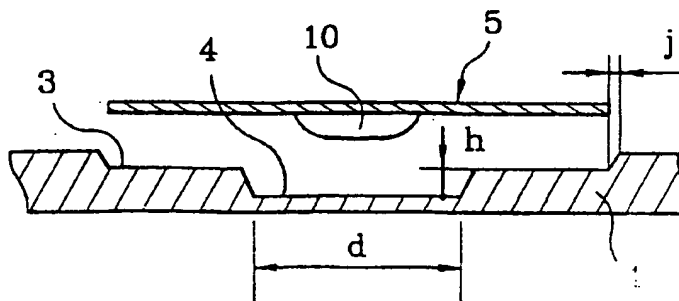
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'on utilise des moyens presseurs ayant un blanchet troué au centre.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'insertion est effectuée en un laps temps  
15 compris entre 300 et 600 ms.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la colle cyanocrylate possède un temps d'ouverture compris entre environ 30 et 60 secondes.

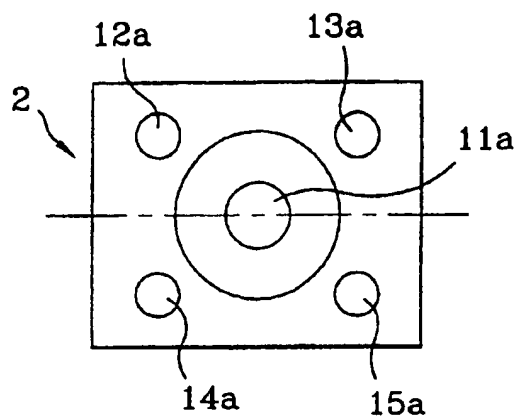
12. Carte obtenue par la mise en oeuvre du procédé selon l'une  
20 quelconque des revendications 1 à 11.

1/3

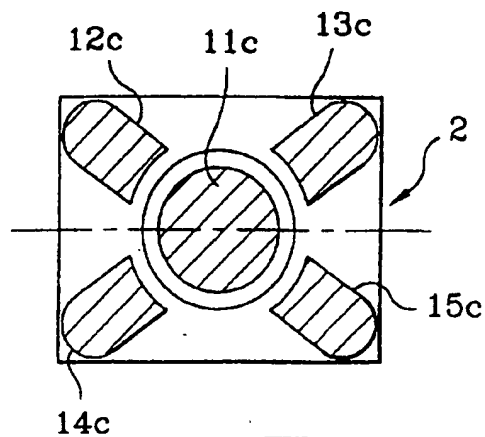
**FIG. 1****FIG. 2****FIG. 3****FIG. 4**

FEUILLE DE REMPLACEMENT (RECHERCHÉ)

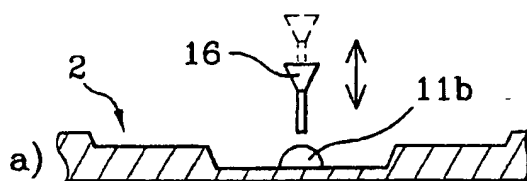
2/3



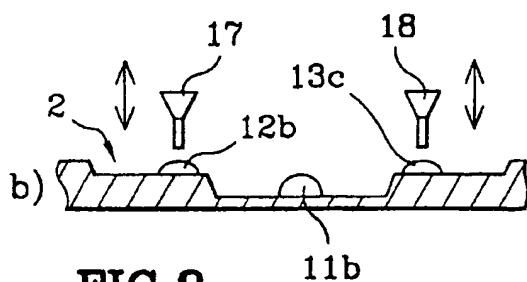
**FIG. 5**



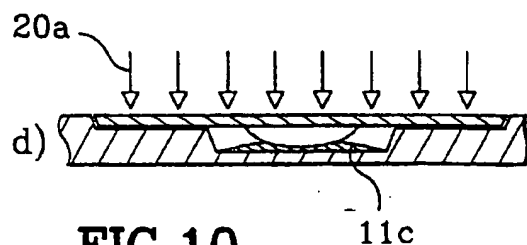
**FIG. 6**



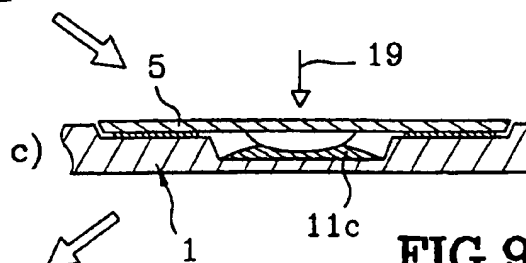
**FIG. 7**



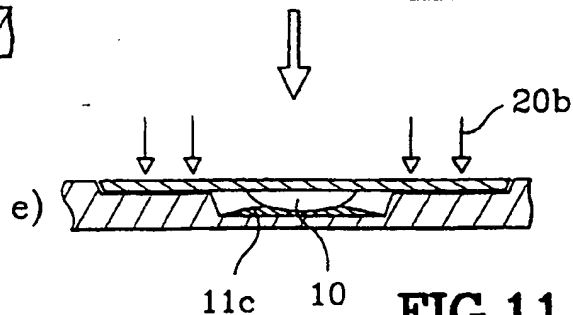
**FIG. 8**



**FIG. 10**

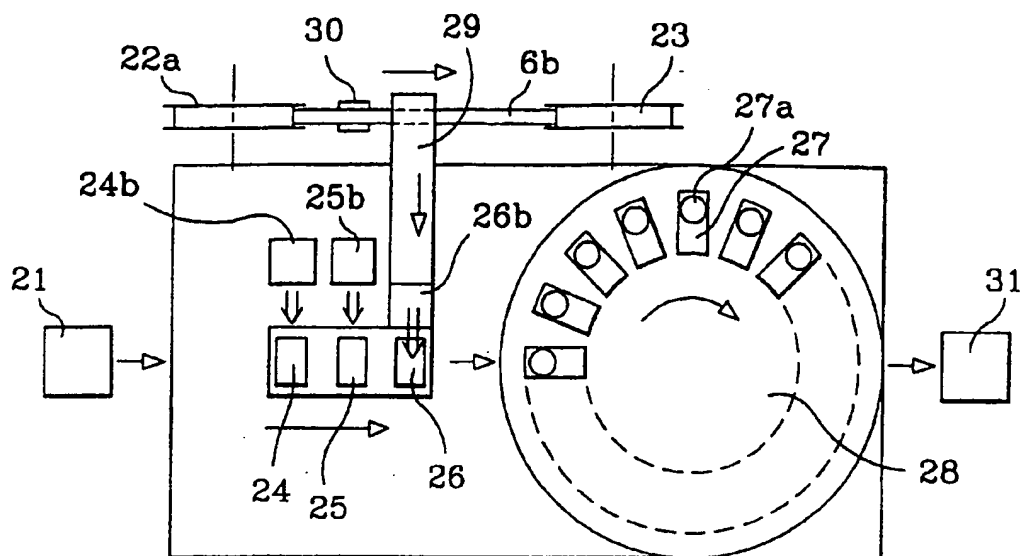


**FIG. 9**

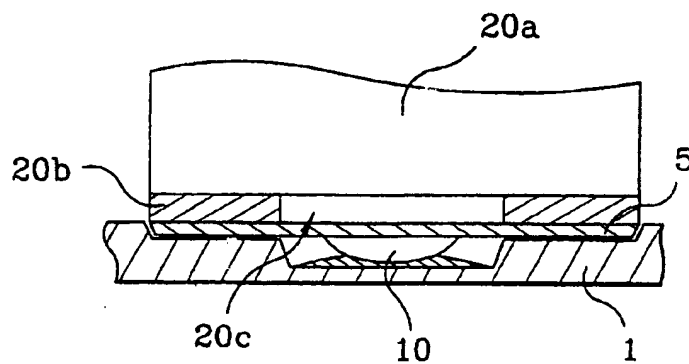


**FIG. 11**

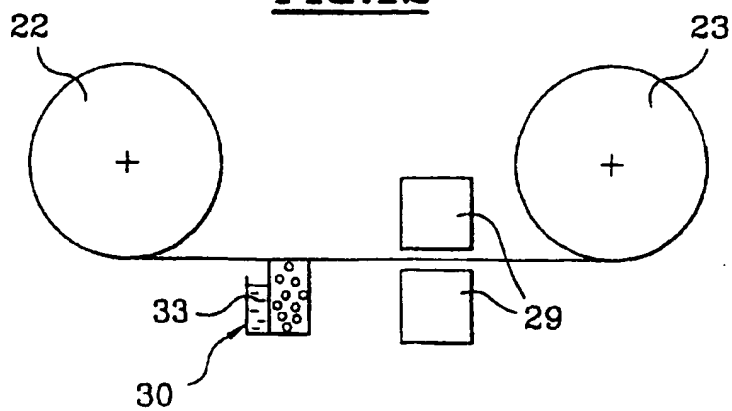
3/3



**FIG. 13**



**FIG. 12**



**FIG. 11**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 96/01245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 585 949 A (MEINEN,T.) 9 March 1994 see page 1, line 3 - line 10 see page 4, line 2 - line 5 see page 6, line 53 - line 58 see claims 1,6,9 ---	1-6,12
X	EP 0 623 897 A (LEROUX,G.) 9 November 1994 see column 5, line 49 - line 58 see figure 2B see claims 7,8,14,18 ---	1,8,9,11
A	ELECTRONIQUE RADIO PLANS. no. 535, June 1992, PARIS (FRANCE), pages 50-52, XP000304716 GUEULLE,PATRICK.: "LA FABRICATION DES CARTES A PUCES CHEZ GEMPLUS" see page 52, column 1, line 18 - line 24 --- -/--	1,5,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 April 1997

Date of mailing of the international search report

17. 04. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Herskovic, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 96/01245

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 613 510 A (FLONIC, S.A.) 7 October 1988 see claims 1,3 -----	1,4

Form PCT/ISA/210 (continuation of)

page 2 of 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/01245

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 585949 A	09-03-94	DE 4229639 C DE 4229640 A DE 9218076 U	09-12-93 10-03-94 21-10-93
EP 623897 A	09-11-94	FR 2703806 A CA 2120583 A JP 7117386 A US 5563444 A	14-10-94 07-10-94 09-05-95 08-10-96
FR 2613510 A	07-10-88	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De le Internationale No  
PCT/FR 96/01245

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 6 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 585 949 A (MEINEN,T.) 9 Mars 1994 voir page 1, ligne 3 - ligne 10 voir page 4, ligne 2 - ligne 5 voir page 6, ligne 53 - ligne 58 voir revendications 1,6,9 ---	1-6,12
X	EP 0 623 897 A (LEROUX,G.) 9 Novembre 1994 voir colonne 5, ligne 49 - ligne 58 voir figure 2B voir revendications 7,8,14,18 ---	1,8,9,11
A	ELECTRONIQUE RADIO PLANS, no. 535, Juin 1992, PARIS (FRANCE), pages 50-52, XP000304716 GUEULLE, PATRICK.: "LA FABRICATION DES CARTES A PUCES CHEZ GEMPLUS" voir page 52, colonne 1, ligne 18 - ligne 24 ---	1,5,7

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

9 Avril 1997

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17.04.97

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL 2001 HV Rijswijk  
Tél. (31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Herskovic, M

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De  de Internationale No  
PCT/FR 96/01245

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 613 510 A (FLONIC, S.A.) 7 Octobre 1988 voir revendications 1,3 -----	1,4

Formulaire PCT/ISA/210 (suite de la deuxième feuille) (juillet 1993)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Den : Internationale No

PCT/FR 96/01245

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 585949 A	09-03-94	DE 4229639 C	09-12-93
		DE 4229640 A	10-03-94
		DE 9218076 U	21-10-93
EP 623897 A	09-11-94	FR 2703806 A	14-10-94
		CA 2120583 A	07-10-94
		JP 7117386 A	09-05-95
		US 5563444 A	08-10-96
FR 2613510 A	07-10-88	AUCUN	

Formulaire PCT/ISA/210 (annexe familles de brevets) (juillet 1992)